

## Deutschland in der Halbleiterlieferkette: verletzliche Importseite

Nr. 246, 31. Juli 2024

Autoren: Gianni Pasqual, Telefon 069 7431-55074, [gianni.pasqual@kfw.de](mailto:gianni.pasqual@kfw.de)  
Dr. Katrin Ullrich 069 7431-9791, [katrin.ullrich@kfw.de](mailto:katrin.ullrich@kfw.de)

### Die Halbleiter-Wertschöpfungskette umfasst mehr als die Chipproduktion

Die internationale Halbleiter-Wertschöpfungskette ist auf Effizienz ausgelegt. Dabei zählt zur Wertschöpfungskette mehr als die Auftragsproduktion fortschrittlichster Mikrochips in Taiwan, auf die sich oft die Aufmerksamkeit richtet. Europa hat laut EU-Kommission nennenswerte Marktanteile bei Maschinen zur Halbleiterherstellung (21 %) sowie bei Materialien und Wafern (14 %), während diese auf den beiden wertschöpfungsstärksten Stufen Halbleiterdesign (8 %) und Herstellung i.e.S. (7 %) vergleichsweise gering ausfallen.

Auch wegen des Risikos geökonomischer Fragmentierung stellt sich die Frage nach der Resilienz dieser internationalen Liefer- und Wertschöpfungskette. Dafür, wie verletzlich Deutschland in der Halbleiter-Lieferkette ist, bietet die direkte Einbindung in den internationalen Handel einen ersten Anhaltspunkt.

### Deutschland ist bei Halbleitern kein reiner Nettoimporteur

Naturgemäß wird die Zusammensetzung des internationalen Handels durch die Position in der Wertschöpfungskette bestimmt. Für Deutschland lohnt sich der Blick ins Detail (siehe Tabelle):

– Sowohl den höchsten Handelswert (Summe von Ex- und Importen) als auch den höchsten Nettoimportwert, mit dem die Einfuhr die Ausfuhr übersteigt, weist im Jahr 2023 die Kategorie Speicher und Prozessoren auf. Dies ist vorwiegend auf die Unterkategorien von Prozessoren und Schaltungen zurückzuführen. In einzelnen Unterkategorien wie integrierten Multichipschaltungen – verwendet in vielen Bereichen wie bspw. in der Automation, im Automotive-Bereich, in der Mikro- und Optoelektronik – exportiert Deutschland jedoch mehr als es importiert.

- Bei Halbleiterbauelementen, die den zweitgrößten Handelswert aufweisen, sind es Solarzellen und -panel, die den Nettoimport treiben. Den höchsten Handelswert innerhalb dieser Gruppe weisen jedoch Transistoren (eingesetzt u. a. als elektronische Schalter) mit einer Verlustleistung von mehr als 1 Watt auf; hier exportiert Deutschland auch mehr als es als importiert.
- Maschinen der hochwertigen Technik sind im Allgemeinen eine Stärke der deutschen Volkswirtschaft. Tatsächlich weist Deutschland bei Maschinen zur Herstellung von Halbleitern u. ä. in allen Teilgruppen einen Exportüberschuss auf. Der Handelswert fällt jedoch deutlich hinter den anderen beiden Warengruppen zurück.

### Halbleiter-Importmärkte sind stärker konzentriert und dominiert durch außereuropäische Herkunftsländer

Üblicherweise wird davon ausgegangen, dass höher konzentrierte Märkte ein höheres Risiko aufweisen, da dann im Fall einer Angebots- oder Nachfragestörung weniger Ausweichmöglichkeiten bestehen. Für vier der sechs übergeordneten Warengruppen ist die Länderkonzentration im Durchschnitt bei der Einfuhr höher als bei der Ausfuhr (siehe Grafik). Bei zwei dieser Gruppen – bei Halbleiterbauelementen sowie Halbleiteraufzeichnungsträgern – weist Deutschland zudem substantielle Nettoimporte auf. Das Bild hoher Importkonzentration bestätigt sich bei detaillierter Betrachtung. Bei 44 der 54 betrachteten Güterkategorien sind die Importmärkte stärker konzentriert als die Exportmärkte (siehe Tabelle).

Wird zudem das Ausmaß der Konzentration berücksichtigt, zeigt sich bei Maschinen sowohl auf der Ex- als auch der Importseite eine im Durchschnitt hohe Konzentration (HHI>2000), was die starke Spezialisierung abbilden dürfte.

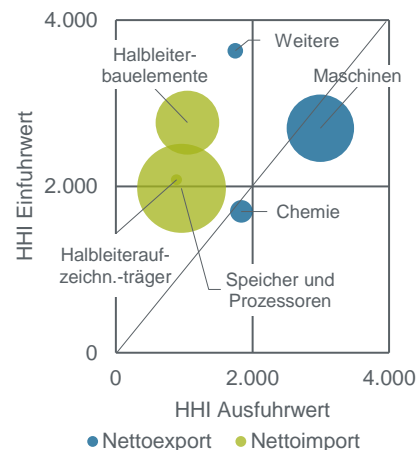
Insgesamt zeigt sich auch hier wieder die Verletzlichkeit der Importseite im Detail. Während nur sieben der Warengruppen auf der Exportseite eine hohe Konzentration aufweisen, sind es auf der Importseite 28 Warengruppen.

Hinzu kommt, dass bei der Einfuhr der Anteil des größten, überwiegend außereuropäischen Importpartners oftmals größer ist als der Importanteil, der aus anderen EU-Ländern insgesamt bezogen wird. Beim Export hingegen sind andere EU-Länder entweder in der Summe oder schon auf Einzellandebene oft das Hauptziel. Die Ausnahme bilden wieder Maschinen und Chemie, da der Produktionsschwerpunkt für Halbleiter in Asien liegt.

Auf der Importseite der Halbleiter-Lieferkette greift der Schutz Deutschlands vor geopolitischen Risiken durch den europäischen Binnenmarkt und kurze Transportwege aufgrund regionaler Verflechtungen daher nur bedingt. Entsprechend ist es gerechtfertigt, der Widerstandsfähigkeit der Lieferketten besondere Beachtung zu schenken.

### Grafik: Zu Halbleiter-Wertschöpfungskette gehörende Warengruppen

Marktkonzentration (Ø Herfindahl-Hirschman-Index HHI) und Außenhandelsaldo (in Mio. USD), 2023



Quelle: destatis, KfW Research.

Tabelle: Kennzahlen für den Außenhandel mit zu Halbleiter-Wertschöpfungskette gehörenden Waren aus Sicht Deutschlands, 2023

	Waren-Nummer	Beschreibung	Handelswert	Handels-saldo	Marktkonzentration (Herfindahl-Hirschman-Index HHI)		Anteile (in Prozent)					
			in Mio USD	in Mio USD	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr in die EU	Hauptzielland	Einfuhr aus der EU	Hauptlieferland		
Halbleiterbauelemente	WA85412900	Transistoren, Verlustleistung >=1W	6.991	533	673	1.229	62,4	12,7	China	24,6	22,7	China
	WA85414300	Fotoelemente, zu Modulen oder in Form von Tafeln	4.910	-2.593	817	7.623	77,3	18,2	Österreich	7,4	87,1	China
	WA85411000	Dioden, andere als Fotodioden und Leuchtdioden	2.692	62	634	2.332	62,7	12,1	Niederlande	18,1	45,0	China
	WA85414100	Leuchtdioden (LED)	1.942	187	489	2.400	58,5	11,5	Malaysia	4,9	34,4	China
	WA85414900	Halbleiterbauelemente, lichtempfindlich, a.n.g.	1.451	-210	615	1.589	65,7	15,5	Niederlande	9,1	24,0	China
	WA85412100	Transistoren, Verlustleistung <1W	726	104	1.118	3.223	42,9	29,1	China	5,6	51,7	China
	WA85416000	Gefäßte oder montierte piezoelektrische Kristalle	629	140	789	1.555	37,5	17,0	China	22,5	24,0	Japan
	WA85413000	Thyristoren, Diacs und Triacs	496	52	616	2.083	44,3	11,7	China	66,3	33,9	Ungarn
	WA85415100	Halbleiterbasierte Transducer	241	194	2.708	895	6,4	45,3	Taiwan	33,0	18,8	Taiwan
	WA85415900	Andere Halbleiterbauelemente, a.n.g.	209	97	1.263	1.117	53,0	24,0	Niederlande	26,3	21,8	Philippinen
	WA85419000	Teile von Dioden, Transistoren	205	-52	1.267	3.179	31,5	28,4	China	21,5	53,9	China
	WA85414200	Fotoelemente, weder zu Modulen noch in Tafeln	181	-128	1.573	5.983	74,6	37,1	Spanien	11,9	76,5	China
	<b>Summe</b>		<b>20.674</b>	<b>-1.614</b>								
	<b>Mittelwert</b>				<b>1.047</b>	<b>2.767</b>						
Speicher und Prozessoren	WA85423190	Prozessoren und Steuer-, Kontrollschaltungen	22.207	-764	664	1.320	55,6	14,7	Taiwan	14,1	28,6	Taiwan
	WA85423990	Schaltungen, elektronisch, integriert	16.320	-2.155	482	1.067	50,0	9,7	Ungarn	24,7	17,8	Taiwan
	WA85423911	Integrierte Multichipschaltungen MCOs, a.n.g.	2.255	114	977	1.513	38,4	25,6	China	12,6	29,1	Philippinen
	WA85423111	Prozessoren, integrierte Multichipschaltungen MCOs	1.306	-22	854	1.690	71,7	21,6	Portugal	7,5	23,6	China
	WA85423390	Verstärker, elektr.integrierte Schaltungen, a.n.g.	1.249	73	826	1.386	48,7	16,6	Taiwan	9,7	27,3	Malaysia
	WA85423919	Integrierte Schaltungen laut Anmerkung 9b, a.n.g.	661	-54	829	1.546	71,0	14,2	Niederlande	4,6	27,2	Malaysia
	WA85423239	Dynamische Schreib-Lese-speicher >512 Mbit	639	-23	1.092	2.374	75,1	17,2	VK	2,2	36,0	Korea
	WA85423119	Prozessoren laut Anmerkung 9b, a.n.g.	489	-26	766	1.273	74,5	17,0	Polen	23,8	27,4	Taiwan
	WA85423290	Speicher in Form von Mehrfachkombinationen	468	-142	1.078	2.858	84,8	24,4	Niederlande	5,3	48,6	Thailand
	WA85423275	Andere Programmierbare Lesespeicher	285	-12	675	1.570	79,4	13,7	Niederlande	14,2	27,1	Thailand
	WA85423269	Flash E2PROMS >512 Mbit	236	5	1.560	2.694	85,0	33,3	Ungarn	2,1	37,8	Taiwan
	WA85423261	Flash E2PROMS <512 Mbit	202	-46	505	3.174	73,6	10,4	Ungarn	5,2	53,1	Taiwan
	WA85423245	Statische Schreib-Lese-speicher, Cache-RAMs	215	-97	1.630	2.739	81,6	36,8	Niederlande	1,9	41,6	Taiwan
	WA85429000	Teile von elektronischen integrierten Schaltungen	196	0	975	743	36,5	21,8	China	40,9	12,7	Japan
	WA85423231	Dynamische Schreib-Lese-speicher <512 Mbit	93	-25	785	3.927	81,8	16,8	Ungarn	3,1	54,6	Taiwan
	WA85423219	Speicher laut Anmerkung 9b, a.n.g.	86	16	2.032	2.256	86,7	37,7	Polen	10,8	41,1	Taiwan
	WA85423310	Verstärker, integrierte Multichipschaltungen MCOs	36	-8	816	1.240	76,5	17,3	Österreich	14,2	27,3	Mexiko
WA85423211	Speicher für integrierte Multichipschaltungen MCOs	34	18	1.101	2.681	64,9	16,7	Niederlande	5,5	42,1	Taiwan	

	Waren-Nummer	Beschreibung	Handelswert	Handels-saldo	Marktkonzentration (Herfindahl-Hirschman-Index HHI)		Anteile (in Prozent)					
			in Mio USD	in Mio USD	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr in die EU	Hauptzielland	Einfuhr aus der EU	Hauptlieferland		
	WA85423255	UV-löschbare, programmierbare Lesespeicher	5	-1	615	1.527	47,0	12,8	USA	15,7	26,3	USA
	<b>Summe</b>		<b>46.982</b>	<b>-3.149</b>								
	<b>Mittelwert</b>				<b>961</b>	<b>1.978</b>						
Maschinen	WA84869000	Teile, Maschinen der Halbleiterindustrie, a.n.g.	2.306	573	2.376	1.705	62,6	45,2	Niederlande	29,2	33,8	USA
	WA84862000	Maschinen zum Herstellen v. Halbleiterbauelementen	1.870	125	1.238	1.891	23,7	25,1	China	11,7	35,4	Japan
	WA84861000	Maschinen zum Herstellen von Halbleitern	1.030	664	1.892	2.537	23,1	37,1	China	4,3	41,9	Japan
	WA84864000	Maschinen, lt. Anmerkung 9C zu Kapitel 84	755	369	1.882	1.808	17,1	34,5	China	21,8	30,2	USA
	WA84561110	Laserstrahlwerkzeugmaschinen, Schaltungen	64	44	1.548	4.671	21,0	35,3	USA	74,6	66,1	Slowenien
	WA84863000	Maschinen zum Herstellen von Flachbildschirmen	48	47	2.015	3.589	10,6	31,3	China	39,1	43,7	USA
	WA84561210	Licht- u. Photonenstrahlwerkzeugmasch., Schaltungen	0	0	10.000		100	100	Polen			
	<b>Summe</b>		<b>6.074</b>	<b>1.824</b>								
	<b>Mittelwert</b>				<b>2.993</b>	<b>2.700</b>						
Chemie	WA38180090	Chemische Elemente, in der Elektronik dotiert	366	121	1.802	1.768	18,5	25,8	Japan	10,1	28,0	Japan
	WA38180010	Dotiertes Silicium, in der Elektronik	1.388	84	1.869	1.632	13,4	31,2	Taiwan	14,0	31,0	Japan
	<b>Summe</b>		<b>1.754</b>	<b>205</b>								
	<b>Mittelwert</b>				<b>1.836</b>	<b>1.700</b>						
Halbleiteraufzeichnungsträger	WA85235110	Halbleiteraufzeichnungsträger ohne Aufzeichnung	1.255	-207	614	2.363	63,5	12,7	Polen	2,6	36,8	China
	WA85235190	Halbleiteraufzeichnungsträger mit Aufzeichnung	1.013	128	1.193	3.620	32,6	30,2	USA	11,3	58,6	China
	WA85235200	Intelligente Karten (smart cards)	602	15	481	990	46,0	11,2	Österreich	40,9	22,8	China
	WA85235910	Halbleiteraufzeichnungsträger ohne Aufzeichnung	56	13	1.186	1.139	41,5	30,6	USA	37,3	20,2	Tschechien
	WA85235990	Halbleiteraufzeichnungsträger, a.n.g.	50	4	961	2.292	43,2	25,7	Hongkong	71,7	44,9	Polen
	<b>Summe</b>		<b>2.976</b>	<b>-47</b>								
	<b>Mittelwert</b>				<b>887</b>	<b>2.081</b>						
Weitere	WA90314100	Optische Instrumente zum Prüfen von Halbleitern	427	155	1.622	3.480	10,5	28,6	China	4,1	55,1	Singapur
	WA84141015	Vakuumpumpen, Herstellung von Halbleitern	52	-34	1.506	5.237	49,4	27,4	Frankreich	3,0	68,9	Japan
	WA39231010	Kisten zum Transport von Wafern aus Kunststoffen	40	-17	998	1.076	53,1	18,3	Schweiz	35,6	19,4	China
	WA70200005	Reagenzröhrchen und Halterungen aus Quarz	34	16	1.478	2.564	26,8	32,3	China	1,2	40,7	China
	WA39201023	Polyethylenfolien, < 0,94, Halbleiterfertigung	19	-15	1.022	1.333	82,8	21,1	Niederlande	98,3	23,7	Österreich
	WA39199020	Selbstklebende Polierscheiben für Wafer	15	-10	3.516	4.179	86,8	58,1	Frankreich	8,9	55,1	USA
	WA59119091	Selbstklebende Polierscheiben, Wafer, Spinnstoffe	7	-1	894	2.677	61,6	20,8	Österreich	34,2	34,3	Japan
	WA84431940	Druckmaschinen u.a., Herstellung v. Halbleitern	4	2	1.594	9.130	68,8	24,4	Italien	4,5	95,5	Japan
	WA90112010	Mikrofotografie-Mikroskope für Wafer, Reticles	2	1	3.115	3.018	6,0	47,4	Singapur	1,1	41,3	Japan
	<b>Summe</b>		<b>600</b>	<b>96</b>								
	<b>Mittelwert</b>				<b>1.750</b>	<b>3.633</b>						

Legende: Handelssaldo positiv, negativ; HHI<1000, >2000; EU-Handelsanteil > Anteil größter Nicht-EU-Handelspartner, Anteil größter Handelspartner Nicht-EU-Mitglied > EU-Handelsanteil; Handelspartner EU-Mitglied. Quelle: destatis, KfW Research.